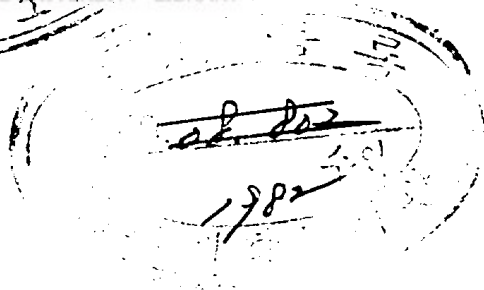


1981.12.10
1981.12.10
碩士學位論文

漢拏山 소나무群落的 生態學的 研究

Ecological Studies on *Pinus densiflora* S. et Z.
Communities in Mt. Halla , Korea



濟州大學大學院

理學研究科 植物學專攻

申 鉉 九

1981年 12月 11

認 准 書

碩 士 学 位 論 文

漢 拏 山 소나무群落의 生態學的 研究
Ecological Studies on *Pinus densiflora* S. et Z.
Communities in Mt. Halla, Korea.

指 導 教 授 金 文 洪

이 論文을 理學 碩士學位 論文으로 提出함.



1981年 12月 日
제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

濟州大學 大學院 理學研究科 植物學專攻

申 鉉 九

의 碩士學位 論文을 認准함.

1981年 12月 日

委員長：

委員：

委員：

目 次

摘 要	2
I. 緒 論	4
II. 材 料 및 方 法	6
調 查 地 域	6
調 查 方 法	7
植 生 調 查 資 料 的 處 理	8
III. 結 果 및 考 察	9
喬 木 層 소나무의 林 相 과 樹 型 比 較	9
群 落 的 分 布	12
群 落 的 組 成	18
IV. Summary	23
V. 參 考 文 獻	26
附 錄 (素 表)	31

摘 要

漢拏山의 소나무 群落에 대한 植生을 調査하고 정밀 식생도의 作成 資料를 얻기 위하여, 航空사진을 分析하여 소나무 分布圖를 作成하고 分布地를 12個 地域으로 나눈후 各 地域에서 3個의 Quadrat를 설정, 植生을 調査分析한 結果를 要約하며 다음과 같다.

1. 漢拏山의 소나무는 樹高가 11~18m, 胸高直徑이 26~54cm이였으며 密度는 0.0125~0.15로 生育이 양호한 편이었고 積算의 高度의 값은 65~85%의 範圍内に 있었다.
2. 소나무의 分布는 最低海拔 650~1,200m, 最高 900~1,450m이였으며 分布中心 高度는 海拔 1200m였고, 分布양상을 地上을 中心으로 東斜面 5.5km, 南北斜面 各各 5km, 西斜面 7km 半径의 楕圓形을 이루며 西北西斜面에 가장 많이 分布되어 있었다.
3. 漢拏山의 소나무 群落은 소나무-제주조릿대 群集 (*Pinus densiflora* S. et Z. - *Sasa quelpaertensis* NAKAI association)이며 서어나무 - 주목 群集 (*Carpinus laxiflora* BL. - *Taxus cuspidata* S. et Z. subassociation), 소나무-보리수 群集 (*Pinus densiflora* S. et Z. - *Elaeagnus umbellata* THUNB. subassociation), 처녀고사리-물봉선 群集 (*Lastrea thelypteris* BORY - *Impatiens textorii* MIQ. subassociation), 사스레피-생강나무 群集 (*Eurya japonica* THUNB. - *Lindera obtusiloba* BL. varietal association) 등으로,

나할수 있었으며 隨伴種은 橡나무 (*Quercus × grosseserrata* BL.), 개작살나무 (*Carpinus tschonoskii* MAX.), 순비나무 (*Maackia fauriei* TAKEDA), 橡나무 (*Quercus serrata* THUNB.), 棠귀리 (*Daphniphyllum macropodum* MIQ.), 비목나무 (*Lindera erythrocarpa* MAKINO), 개족도리 (*Asarum maculatum* NAKAI), 도복놈의갈고리 (*Desmodium oxyphyllum* DC.), 노우발 (*Pyrola japonica* KLENZE) 등이었다.

4. 漢拏山 소나무林에서는 우리나라 中部地方 소나무林에 비하여 평광나무 (*Ilex crenata* THUNB.), 제주조릿대 (*Sasa quepaltensis* NAKAI)가 큰 被覆를 나타내는 점이 特徵的이었다.

I. 緒 論

濟州道 漢拏山은 暖帶, 溫帶, 寒帶 植物의 典型的 垂直分布를 나타내고 있는 植物의 보고라고 할 수 있다(李, 1957). 本道의 植物은 Taguet 神父에 의하여 유럽의 學者들에게 紹介된 이래 國內外 여러 植物學者들이 調查 報告한 바 있으며 中央에 1950m의 單純孤峰이 있어 海岸에서 山頂까지 환경사를 이루고 있기 때문에 植物의 垂直分布가 顯著하다.

漢拏山 植物의 垂直分布는 中井(1914)가 海岸植物帶와 山地植物帶로 大別하고 山地植物帶를 南北高度에 따라 7帶로 나누었고, 森(1928)는 이를 海岸植物帶, 山麓帶, 喬木帶, 灌木帶, 高山植物帶 等 5帶로 区分하였으며, 植木(1933)은 暖帶, 溫帶, 寒帶등 3帶로 区分 發表하였다. 嚴(1962)은 松柏類를 中心으로 垂直分布를 論함에 있어 植木의 区分을 再確認하였고, 李와陸(1965)은 海岸植物, 暖帶植物, 溫帶植物, 寒帶植物의 4帶로 나누었다. 車(1969)는 南北斜面 및 東西斜面의 垂直分布帶를 再檢함에 있어 처음으로 漢拏山의 航空写真を 이용하였고 張(1973)은 土壤과 高度의 森林 群落과의 關係를 研究하였으며 吳(1977)는 植物帶를 区分함에 있어서 種別垂直分布를, 李(1980)는 常綠樹의 南斜面 垂直分布를 調査하였다.

部分的인 植生研究로는 卍(1970)가 비자림과 交珠蘭 自生地에서 Quadrat methods로 植生을 調査하였고, 朴(1977)이 漢拏山

白鹿潭을 1 m²의 Quadrat로 植生을 調査하여 喬木으로는 구상나무가, 灌木으로는 진달래科 植物이 優勢種이라 報告하였다.

우리나라 소나무林의 研究는 吳 (1958, 1970, 1972, 1973, 1975)가 光陵 소나무林에서 群落係數에 의한 各区의 類似度, 소나무林의 成長率, 구성종의 比분포와 중간상관, 소나무林内 草本層의 種다양도와 生態的 地位量에 대한 研究等이 있고, 金 (1972) 등에 의한 우리나라 中部地方 소나무의 生産力에 대한 調査도있다.

漢拏山の 소나무林에 대하여는 張 (1973)이 漢拏山소나무 林帶를 北斜面에 海拔 1100 ~ 1500m, 南斜面에 海拔 1300 ~ 1400m로 区分했으며, 吳 (1977)는 漢拏山 소나무가 北斜面에 海拔 800 ~ 1600m, 南斜面에 海拔 800 ~ 1400m에 分布한다고 하였으나, 大部分이 漢拏山 植物의 分布論的인 研究에 지나지 않고 있어서 漢拏山 소나무林에 대한 生態的인 研究는 未裕한 表情이다.

本研究는 漢拏山 소나무林의 植生을 調査하여 精密 植生圖의 作成 資料를 얻고 漢拏山 植物의 生態를 좀더 자세히 檢討하고자 實施하였다.

Ⅱ. 材料 및 方法

調查地域

山林庁 山林資源調査研究所에서 漢拏山の 航空写真을 分析, 소나무 群落을 抽出하고 이를 高度와 方位別로 12個 地域으로 나누어 各 地域을 踏査, 植生調査를 實施하였다 (Fig.1, Table1).

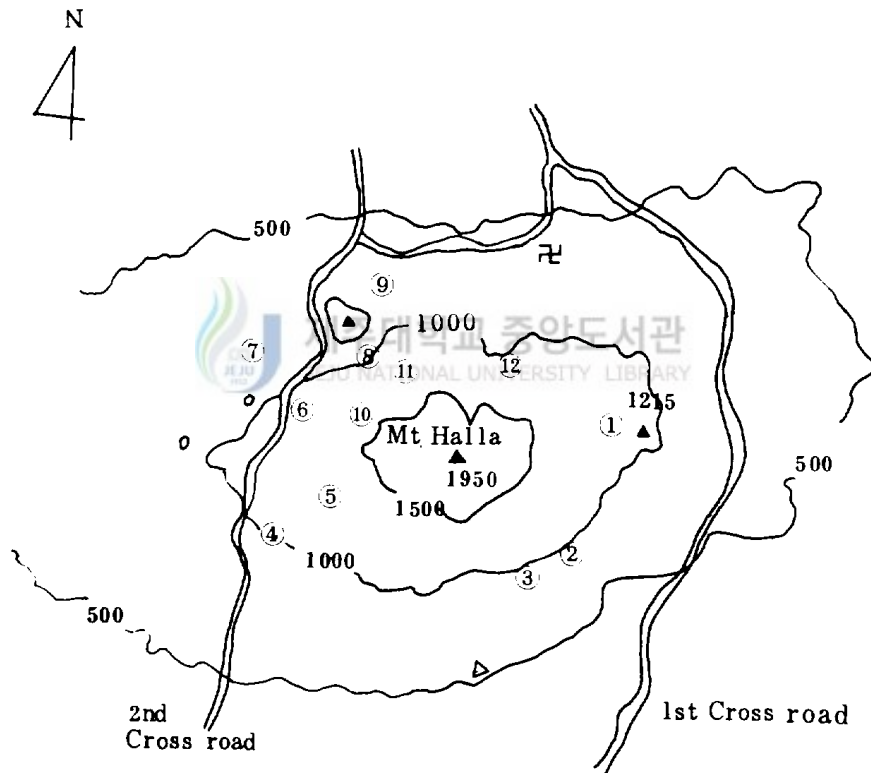


Fig.1. Investigated locality.

Table 1. Altitude and direction of each locality

Locality No.	Altitude(m)	Direction from Mt.Halla
1	1050 ~ 1150	N 70 ~ 85° E
2	800 ~ 1150	S 40 ~ 70° E
3	650 ~ 1400	S 0 ~ 45° E
4	900 ~ 1100	S 45 ~ 65° W
5	1100 ~ 1300	S 50 ~ 70° W
6	1000 ~ 1150	N 70 ~ 85° W
7	700 ~ 900	N 60 ~ 70° W
8	950 ~ 1050	N 40 ~ 45° W
9	750 ~ 1000	N 25 ~ 35° W
10	1200 ~ 1450	N 60 ~ 70° W
11	1150 ~ 1400	N 10 ~ 40° W
12	1100 ~ 1350	N 5 ~ 15° E

調 査 方 法

本調査는 1980年5월부터 1981年9월까지 12個地域別로 各各 3個씩 20m × 20m 크기의 Quadrat (沼田, 1976)를 임의로 選定 植生調査를 實施하였다. 階層構造는 喬木層 (T1, First tree layer), 亜喬木層 (T2, Second tree layer), 低木層 (S, Shrub layer), 草本層 (H, Herb layer)의 4段階로 하였다. 植生調査表는 JCT(p) (國際生物学 事業計畫 植生部門 日本研究班, 1969)의 樣式을 利用

하였으며 被度와 頻度の 測定은 Braun - Blanquet (1964) 方式
을 採用了. 소나무의 胸高直徑 (DBH) 측정에는 輪尺을 樹高의
측정에는 Weise 測高器를 使用하였다.

植生調査 資料의 處理

소나무林의 定量的 분석을 爲하 使用된 密度는 1㎡당 本數로
하였으며 樹高와 胸高直徑은 調査한 quadrat 內에 있는 喬木層
소나무의 平均直이며 積算被度 (SDR) 의 算出은 沼田 (1957,
1972) 方式에 따라 密度, 被度, 樹高, 頻度の 比數를 산출平均한
값을 取하였다. 被度比數의 計算은 (DBH)² 으로 代치하였고
(金遵敏, 1975), 소나무林에서의 소나무 被度는 100%로 하였다.
소나무 群落의 組成을 알아보기 爲하에 調査대상 地域의 各 植生
調査資料를 한장에 集約하여 素表 (Appended table) 를 만들고
이 素表로 부터 植生地가 높은 順位로 배열하는 常在度表를
만들어 같은 組合으로 出現하는 種群을 찾아 部分表를 만들었으
며 部分表로 부터 群落을 類型化하여 識別種과 調査種을 抽出
하였다.

Ⅲ. 結果 및 考察

調査된 樹生資料를 集約시켜 素表(Appended table)를 만들고 이에 의하여 漢拏山 소나무 群落을 分析하면 다음과 같다.

喬木層 소나무의 林相과 樹型比較

喬木層 소나무의 樹高, 胸高直徑, 密度, 頻度 및 이들의 積算優占 度를 算出하면 表2와 같다. 一般的으로 喬木層의 소나무는 樹高가 11-18m 정도였으며 樹幹이 곧고 挺拔하여 樹勢가 양호한 편이었다. 특히 2地域과 7地域은 平均樹高가 17m以上으로 他 地域보다 크게 나타났는데 이들 地域은 경사가 아주 완만한 곳이었다.

반대로 11地域과 10地域 및 6地域등은 樹高가 13m以下로 작게 나타나고 있는데 11地域의 경우 경사가 급하고 地形이 복잡한 地帶의 산등성이였으므로 여러 환경요인이 樹高生長을 다소 억제한 것으로 생각한다. 胸高直徑은 보통 26~54cm 정도였으며 역시 2地域이 가장 큰것으로 나타났다. 密度는 2, 3地域이 가장 낮고 5, 12地域이 가장 높게 나타났으며 12地域의 제34 Quadrat의 경우 樹冠의 上部層을 이루는 소나무는 400㎡당 60本이었다. 密度를 0.02 즉 ha당 200本까지의 級間으로 나누면 (Fig. 3, 4) 2, 3地域이 I階級(0.02이하), 1, 6, 9地域이 II階級(0.02~0.04), 4, 8, 10, 地域이 III階級(0.04~0.06), 7, 11地域이 IV階級(0.06~0.08), 5, 12地域이 V階級(0.08以上)으로 나타났다. 各 地域마다 喬木層에서의 소나무가 차지하는 定量的 特質을

Table 2. The floristic composition of *Pinus densiflora* communities

Locality No.	Height		Coverage		Density		Frequency		SDR	Remark
	Mean(m)	H'	DBH(cm)	(DBH) ² C'	Mean(/m ²)	D'	F'	F'		
1	15.33	88.46	28.00	784.00	30.54	0.0375	43.10	100	65.53	
2	17.33	100	50.47	2567.41	100	0.0175	20.11	100	80.03	
3	15.67	90.42	40.67	1654.05	64.42	0.015	17.24	100	68.02	
4	14.33	82.69	30.67	940.65	36.64	0.048	55.17	100	68.63	
5	15.67	90.42	36.67	1344.69	52.37	0.087	100	100	85.70	
6	13.00	75.01	36.67	1344.69	52.37	0.039	44.83	100	68.05	
7	17.00	98.10	36.67	1344.69	52.37	0.063	72.41	100	80.72	
8	15.00	86.56	33.33	1110.89	43.27	0.046	52.87	100	70.68	
9	14.67	84.65	32.67	1067.33	41.57	0.036	41.38	100	66.90	
10	13.00	75.01	32.67	1067.33	41.57	0.047	54.02	100	67.65	
11	12.00	69.24	32.67	1067.33	41.57	0.070	80.46	100	72.82	
12	14.00	80.78	33.33	1110.89	43.27	0.086	98.85	100	80.73	

알아보기 위하여 積算優占度 (Summed dominance ratio, SDR) 를
算出하면 5,12,7,2 地域이 80 以上, 11,8 地域이 80 ~ 70, 4,6,3,
10,9,1 地域이 70 以下로 나타났다 (Table 2).

密度와 積算優占度와의 關係 (Fig.2) 를 보면 5,12 地域은
密度와 SDR 모두 크게 나타난 群이며 2,3 地域은 密度가 낮은
群으로 나타났다. SDR 이 85.7 로 가장 크게 나타난 5 地域은
주위에 높은 언덕으로 잘 가려져 있어서 소나무의 生育에 도움을
준것으로 생각한다. 12 地域의 경우는 甌谷사인 2,7 地域과 달리
傾斜가 심한 溪谷地帶의 산등성이 임에도 불구하고 SDR 이 크게
나타난 것은 注目할만 하다. 또 密度가 아주낮은 2,3 地域은 모두
漢拏山의 南斜面에 위치하고 있어 環境要因이 作用한것으로 생각
한다.



金淨 (1520) 은 濟州島土錄에서 소나무가 매우 드물어 겨우 먼
地境에서 採取할수 있었다고 記述한 바 있어 漢拏山에는 옛부터
소나무들이 自生하고 있었던 것으로 思料되거, 마을에서 먼 高地帶
에 分布하고 있기때문에 盜伐 등으로 인한 人間의 被害는 아주
적었던 것으로 생각되며 現在는 國立公園으로 잘 保護되고 있어서
앞으로 陽樹의 遷移過程研究 等에도 좋은 資料가 될 수 있으리라
생각한다.

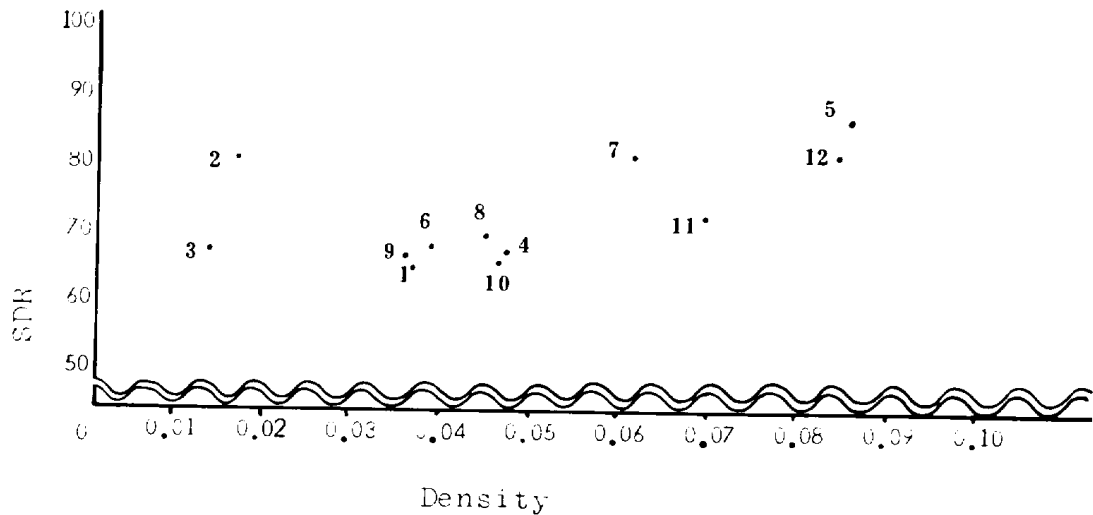


Fig.2. Relationship between density and SDR of localities.

群落의 分布

漢拏山 南北斷面의 소나무林 分布는 八字形으로 나타났다 (Fig.3) 즉 南斜面과 北斜面의 소나무 群落은 다같이 頂上에서 5 km 거리 以內에 分布하며 分布形態는 南北斜面이 비슷한 대칭형이었다. 그러나 南斜面은 群落이 大規模를 이루고 있었고 北斜面은 작은 群落이 散在해 있는데 이는 北斜面의 地形이 複雜한 굴곡을 나타내는 때문에 생각한다. 密度는 北斜面의 것이 南斜面보다 대체로 크게 나타났다.

東西斜面에서 보면 (Fig.4) 소나무 分布가 東斜面은 西斜面보다 높은 海拔高에서 부터 시작하며 全體的으로 西斜面에 다소 치우쳐져 있고 密度도 西斜面이 東斜面보다 크게 나타났다.

또 分布中心高度는 海拔 1,200 m였으며 소나무林의 分布를 植生 圖로 나타내면 Fig.5와 같다.

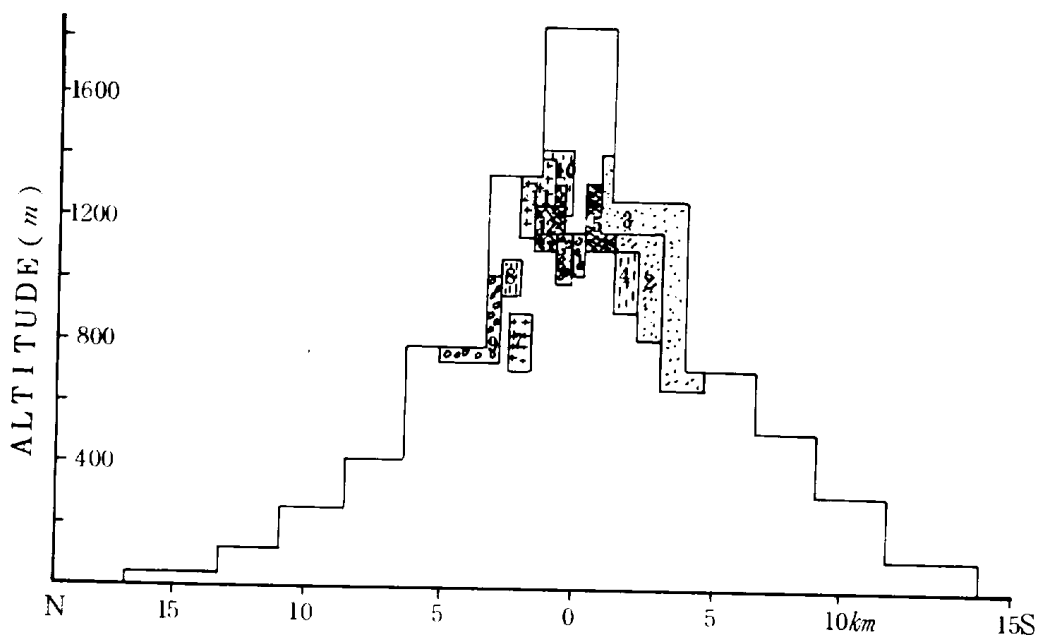


Fig.3. Schematic illustration of North-South cross-section of Mt. Halla, showing the distribution and density of *Pinus densiflora* communities. Density class I: [stippled] II: [dots]

III: [vertical lines] IV: [crosses] V: [diagonal lines] 0~0.02 0.02~0.04
 0.04~0.06 0.06~0.08 0.08~

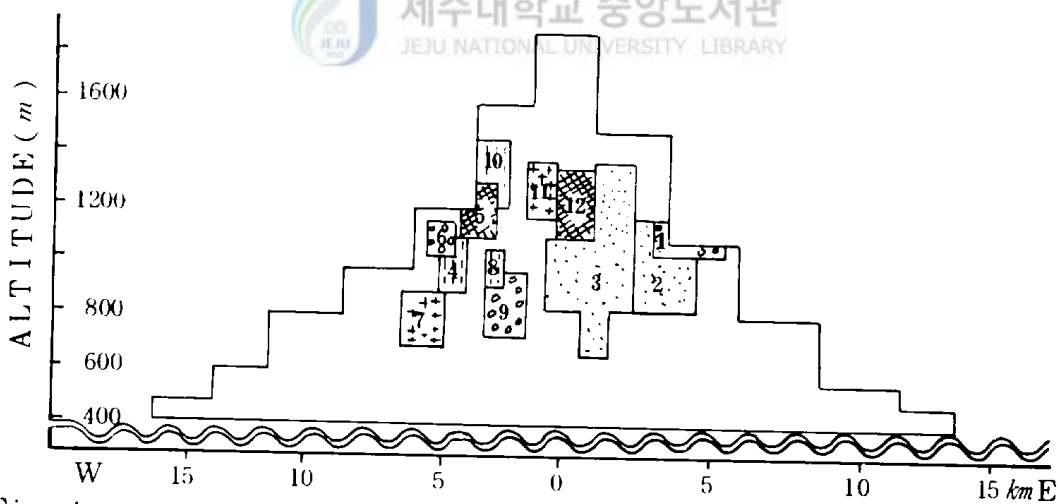


Fig.4. Schematic illustration of West-East cross-section of Mt. Halla showing the distribution and density of *Pinus densiflora* communities.

Density class: I: [stippled] II: [dots] III: [vertical lines] IV: [crosses] V: [diagonal lines]
 0~0.02 0.02~0.04 0.04~0.06 0.06~0.08 0.08~

植生圖에서 소나무林이 南斜面의 돈네코 하천변을 따라 海拔 650 m까지 좁고 길게 分布된것을 吳(1968)는 造林地로 報告한 바 있으며, 濟州道 山林課의 記錄에 의하면 1938年 西歸面 西洪里, 好近里, 西好里 일대의 소나무 天然林에 81,000本の 소나무를 補植했다는 기록이 있어서 吳의 報告를 뒷받침하고 있다. 이 地域을 제외하면 平均海拔 850 m부터 소나무가 分布한다고 보는것이 타당하며 이는 南斜面에서의 溫帶氣候帶는 北斜面보다 100~200 m 높게 시작된다는 報告 (吳, 1968; 車, 1969; 張等, 1973)와 일치한다. 그러나 張(1973)이 南斜面에서 海拔 1,300 m부터 소나무가 出現한다는 報告는 本調査 結果와는 다르게 나타났는데 이는 調査方法上의 차이에 의한것으로 생각된다.

또 針葉樹는 東斜面에 가장 넓게 分布되어 있다고 車(1969)가 報告했는데 이 針葉樹 群落内에는 소나무群落보다 구상나무 群落이 더 것으로 확인되었다.

Fig.5에서 소나무의 分布를 平面上에 模型으로 나타내면 Fig.6과 같다. 漢拏山 소나무林의 分布는 頂上을 기준하여 西北쪽으로 多少 치우쳐진 橢圓形이었다. 소나무가 分布하는 海拔高는 東斜面이 1,050~1,150 m, 南斜面이 650m~1,400 m, 西北西斜面이 700~1,450 m, 北斜面이 750~1,350 m이었다. 頂上에서의 平面距離는 東斜面이 5.5 km, 南北斜面이 5 km, 西斜面이 7 km로 나타났으나 가장 긴쪽은 西北西斜面으로 7.5 km이었다.

分布帶의 幅은 東斜面이 平面上으로 1 km, 南北斜面은 各各 3 km, 西斜面은 4 km이며, 가장 넓게 分布된 곳은 西北西斜面으로 4.5 km로 나타났다.

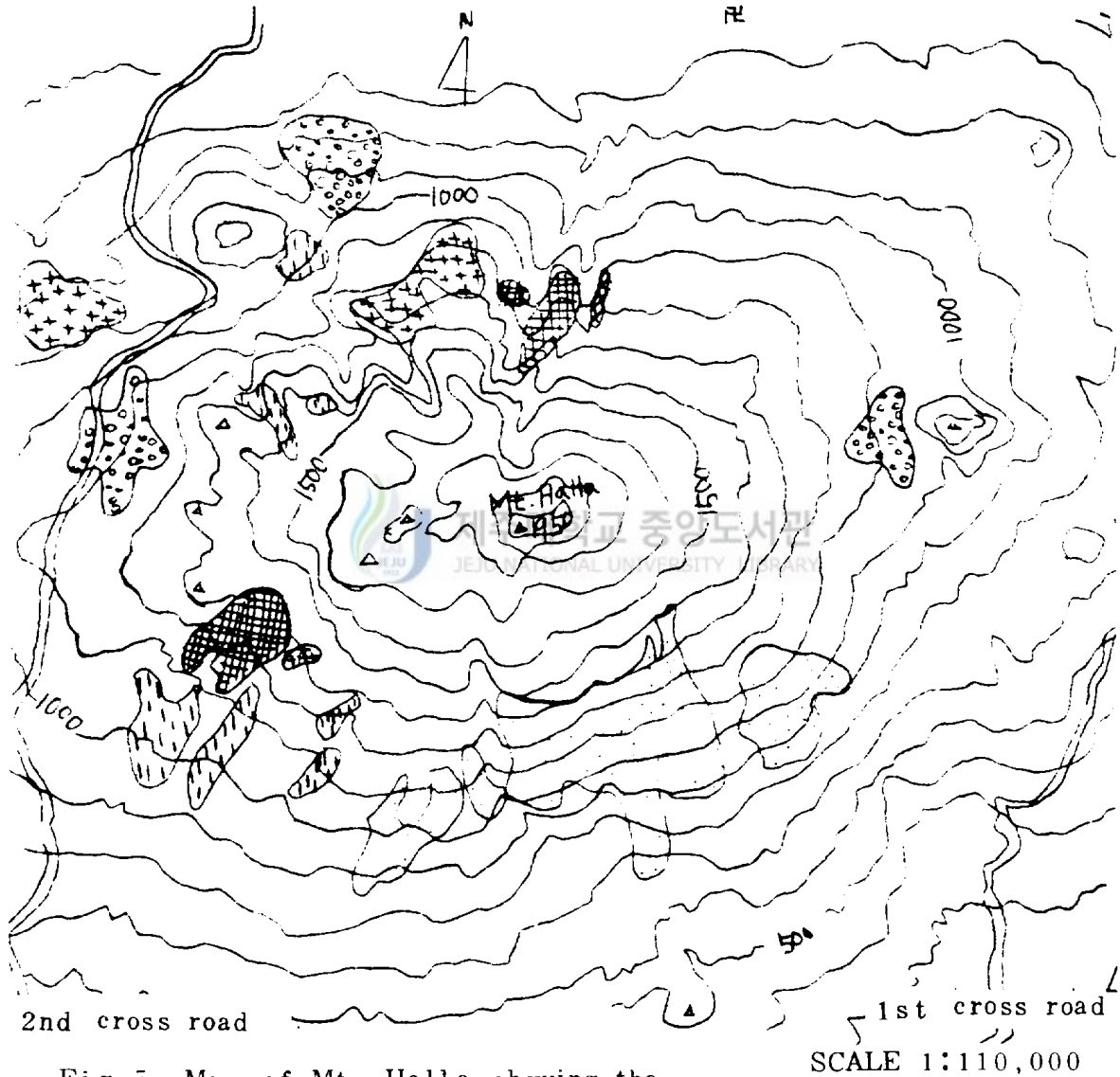


Fig. 5. Map of Mt. Halla showing the distribution of *Pinus densiflora* communities.

Density class I: [Pattern I] II: [Pattern II] III: [Pattern III] IV: [Pattern IV] V: [Pattern V]
 0~0.02 0.02~0.04 0.04~0.06 0.06~0.08 0.08~

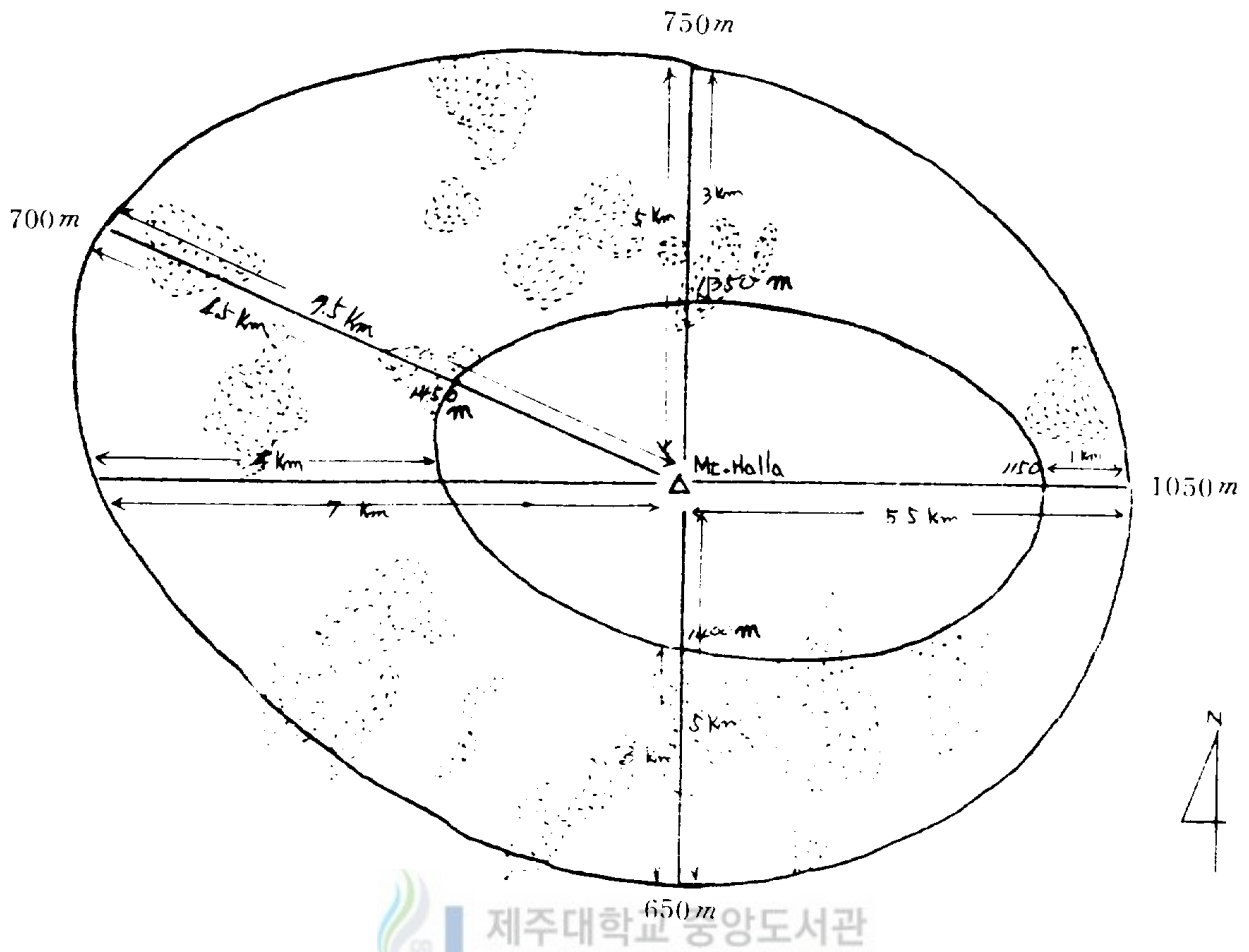



Fig.6. Model of distribution of *Pinus densiflora* communities in Mt. Halla.  : *Pinus densiflora* community.

漢拏山의 모양을 分類할때 海拔 700 m부터 頂上까지가 휴악-노로-적각 모양군인데 (동춘길홍정, 1976) 배수가 양호하며 농암갈색인 미사질양질토로 자갈 혹은 동굴바위가 있으며 PH 5.1 ~ 5.4로 강한산성을 나타낸다.

소나무는 모두 이 地域에 分布하고 있으며, 소나무林에 가장 넓게 분포된 土壤은 휴악동굴바위가 있는 미사질양토로서 자연 비옥도는 낮고 유기물 함량이 매우 많으며 열기포화도는 낮고 강한 산도를

나타내고 있다. 소나무는 산성에 강한 수종이므로 이 土壤에 잘 적응하고 있으며 소나무 群落別로 볼때 土性の 差는 거의 없는 것으로 생각된다.

濟州市와 西婦浦의 측후소 統計에 의거 西婦浦 氣候가 年平均氣溫이 0.5 C 높고 降雨量이 年 300 ~ 600 mm 많으므로 濟州市보다 西婦浦의 氣候가 더욱 海洋性氣候로 볼 수 있다는 吳(1968)의 報告와, 朴(1980)의 風向風速 比較 (Fig.7)에서 볼때 濟州市는 西婦浦市와 달리 거의 1年 내내 北風의 영향을 받고있어 東南斜面에서 보다 西北斜面의 소나무林이 分布幅이 넓고 密度가 높은 原因의 하나로 作用한 것으로 사료된다.

東北斜面과 東南斜面에 一部 소나무 分布의 band가 연속되지 않은 것은 他 植物과의 生態上關係, 地形과 氣候條件의 영향 등에 기인한 것으로 생각되나 앞으로 계속 研究가 있어야 하겠다.

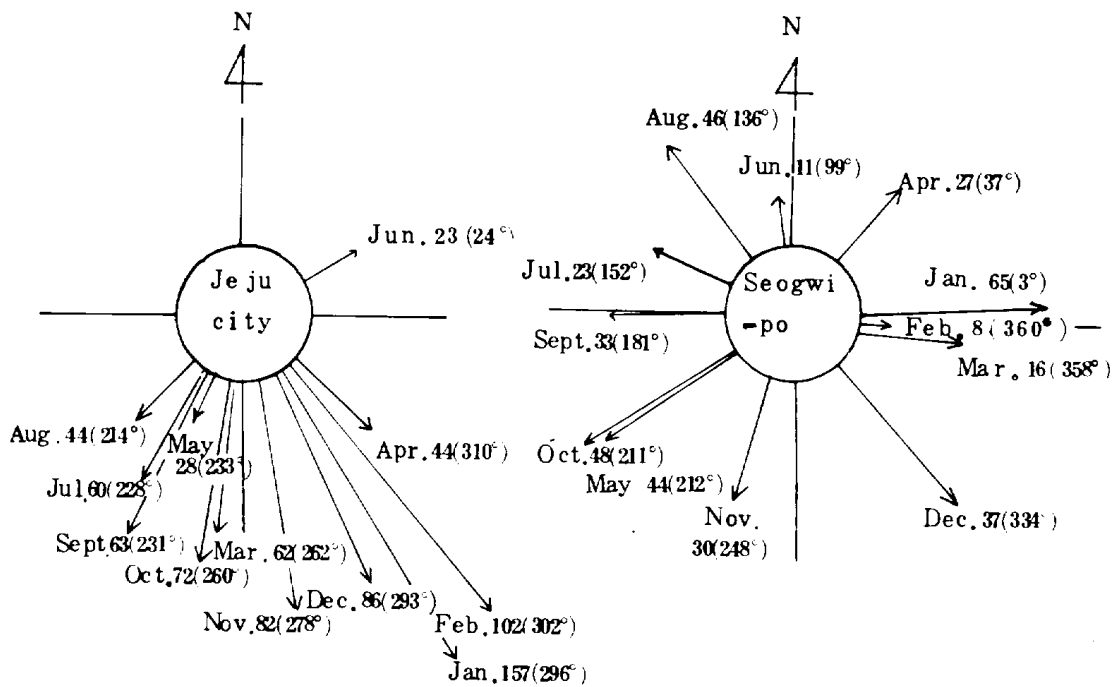


Fig. 7. Wind directions and magnitudes for every month at Jeju and Seogwipo city in 1978 (From Gyu-eun Park, 1980).

群 落 의 組 成

全調査野帳을 摘要시킨 素表(Appended table)에 나타난 149種의 植物중 常在度가 큰 植物의 被度를 이용하여 部分表를 만들면 Table 3과 같다. 소나무 群落의 地表에는 全域에 제주조릿대(*Sasa quelpaertensis* NAKAI)가 分布하고 있으며 灌木으로 광광나무(*Ilex crenata* THUNB.)가 큰 被度로 나타났다. 그외 전소나무 群落에 公同적인 植物은 윤노리나무(*Pourthiaca villosa* DECNE.), 때

죽나무 (*Styrax japonica* S. et Z.), 털썩나무 (*Viburnum erosum* THUNB.), 애기나리 (*Disporum smilacinum* A. GRAY), 탐꽃 (*Clinopodium gracile* var. *multicaule* OHWI), 쫄신나물 (*Agrimonia pilosa* LEDEB.), 청미래덩굴 (*Smilax china* L.), 단풍나무 (*Acer palmatum* THUNB.) 등이다. (Fig. 8). 7 지역은 1次 下位群落的 識別種으로 처녀고사리 (*Lastrea thelypteris* BORY), 물봉선 (*Impatiens textori* MIQ.), 옷나무 (*Rhus verniciflua* STOKES), 불나무 (*Rhus chinensis* MILL.), 보리수 (*Elaeagnus umbellata* THUNB.) 등이었고 1 지역의 1次 下位群落的 識別種으로 삼나무 (*Cryptomeria japonica* D. DON), 곰솔 (*Pinus thunbergii* PARL.), 보리수 (*Elaeagnus umbellata* THUNB.), 소나무 T2 (*Pinus densiflora* S. et Z.) 등이었다. 1, 7 지역을 除外한 全域에 서어나무 (*Carpinus laxiflora* BL.), 주목 (*Taxus cuspidata* S. et Z.), 분단나무 (*Viburnum furcatum* BL.), 가 있으며, 2 지역과 3 지역에 2次 下位群落的 識別種으로 소나무 T2 (*Pinus densiflora* S. et Z.), 사스레피나무 (*Eurya japonica* THUNB.), 함박꽃나무 (*Magnolia sieboldii* K. KOCH.), 생강나무 (*Lindera obtusiloba* BL.), 자금우 (*Ardisia japonica* BL.) 등이었다.

그외 隨伴種으로 물참나무 (*Quercus × grosseserrata* BL.), 개서어나무 (*Carpinus tschonoskii* MAX.), 솔비나무 (*Maackia fauriei* TAKEDA), 졸참나무 (*Quercus serrata* THUNB.), 굴거리 (*Daphniphyllum macropodum* MIQ.), 비목나무 (*Lindera erythrocarpa* MAKINO),

Locality No.	Altitude (m)	slope aspect	slope degree (°)	First tree layer, height (m)	First tree layer, coverage (%)	No. of species
1	Pinus densiflora S. et Z.					
2	Sa Sa quelpaertensis NAKAI					
3	Ilex crenata THUNB.					
4	Pourthiaca villosa DECNE					
5	Styrax japonica S. et Z.					
6	Viburnum erosum THUNB.					
7	Disporum milacinum A. GRAY					
8	Clinopodium gracile var. multicaulis OHWI					
9	Agrimonia pilosa LEDEB.					
10	Smilax china L.					
11	Acer palmatum THUNB.					
12	Carpinus laxiflora BL.					
13	Taxus cuspidata S. et Z.					
14	Viburnum furcatum BL.					
15	Lastrea thelypteris BORY					
16	Impatiens textori MIQ.					
17	Rhus verniciflua STOKES					
18	Rhus chinensis MILL.					
19	Elaeagnus umbellata THUNB.					
20	Pinus thunbergii PAUL.					
21	Cryptomeria japonica D. DON					
22	Pinus densiflora S. et Z.					
23	Eurya japonica THUNB.					
24	Magnolia sieboldii K. KOCHI					
25	Lindera obtusiloba BL.					
26	Ardisia japonica BL.					
27	Quercus grosseserrata BL.					
28	Carpinus tschonoskii MAX.					
29	Maackia auriclei TAKEDA					
30	Quercus serrata THUNB.					
31	Daphniphyllum macropodium MIQ.					
32	Lindera erythrocarpa MAKINO					
33	Asarum maculatum NAKAI					
34	Desmodium oxypetalum DC.					
35	Pyrola japonica KLENZE					

Locality No.	Altitude (m)	slope aspect	slope degree (°)	First tree layer, height (m)	First tree layer, coverage (%)	No. of species
4	1000	SW	15	10	15	15
4	1050	W	10	10	10	10
4	1100	SW	5	5	5	5
4	1150	W	5	5	5	5
4	1200	W	5	5	5	5
4	1250	W	5	5	5	5
4	1300	W	5	5	5	5
4	1350	W	5	5	5	5
4	1400	W	5	5	5	5
4	1450	W	5	5	5	5
4	1500	W	5	5	5	5
4	1550	W	5	5	5	5
4	1600	W	5	5	5	5
4	1650	W	5	5	5	5
4	1700	W	5	5	5	5
4	1750	W	5	5	5	5
4	1800	W	5	5	5	5
4	1850	W	5	5	5	5
4	1900	W	5	5	5	5
4	1950	W	5	5	5	5
4	2000	W	5	5	5	5
4	2050	W	5	5	5	5
4	2100	W	5	5	5	5
4	2150	W	5	5	5	5
4	2200	W	5	5	5	5
4	2250	W	5	5	5	5
4	2300	W	5	5	5	5
4	2350	W	5	5	5	5
4	2400	W	5	5	5	5
4	2450	W	5	5	5	5
4	2500	W	5	5	5	5
4	2550	W	5	5	5	5
4	2600	W	5	5	5	5
4	2650	W	5	5	5	5
4	2700	W	5	5	5	5
4	2750	W	5	5	5	5
4	2800	W	5	5	5	5
4	2850	W	5	5	5	5
4	2900	W	5	5	5	5
4	2950	W	5	5	5	5
4	3000	W	5	5	5	5
4	3050	W	5	5	5	5
4	3100	W	5	5	5	5
4	3150	W	5	5	5	5
4	3200	W	5	5	5	5
4	3250	W	5	5	5	5
4	3300	W	5	5	5	5
4	3350	W	5	5	5	5
4	3400	W	5	5	5	5
4	3450	W	5	5	5	5
4	3500	W	5	5	5	5
4	3550	W	5	5	5	5
4	3600	W	5	5	5	5
4	3650	W	5	5	5	5
4	3700	W	5	5	5	5
4	3750	W	5	5	5	5
4	3800	W	5	5	5	5
4	3850	W	5	5	5	5
4	3900	W	5	5	5	5
4	3950	W	5	5	5	5
4	4000	W	5	5	5	5
4	4050	W	5	5	5	5
4	4100	W	5	5	5	5
4	4150	W	5	5	5	5
4	4200	W	5	5	5	5
4	4250	W	5	5	5	5
4	4300	W	5	5	5	5
4	4350	W	5	5	5	5
4	4400	W	5	5	5	5
4	4450	W	5	5	5	5
4	4500	W	5	5	5	5
4	4550	W	5	5	5	5
4	4600	W	5	5	5	5
4	4650	W	5	5	5	5
4	4700	W	5	5	5	5
4	4750	W	5	5	5	5
4	4800	W	5	5	5	5
4	4850	W	5	5	5	5
4	4900	W	5	5	5	5
4	4950	W	5	5	5	5
4	5000	W	5	5	5	5
4	5050	W	5	5	5	5
4	5100	W	5	5	5	5
4	5150	W	5	5	5	5
4	5200	W	5	5	5	5
4	5250	W	5	5	5	5
4	5300	W	5	5	5	5
4	5350	W	5	5	5	5
4	5400	W	5	5	5	5
4	5450	W	5	5	5	5
4	5500	W	5	5	5	5
4	5550	W	5	5	5	5
4	5600	W	5	5	5	5
4	5650	W	5	5	5	5
4	5700	W	5	5	5	5
4	5750	W	5	5	5	5
4	5800	W	5	5	5	5
4	5850	W	5	5	5	5
4	5900	W	5	5	5	5
4	5950	W	5	5	5	5
4	6000	W	5	5	5	5
4	6050	W	5	5	5	5
4	6100	W	5	5	5	5
4	6150	W	5	5	5	5
4	6200	W	5	5	5	5
4	6250	W	5	5	5	5
4	6300	W	5	5	5	5
4	6350	W	5	5	5	5
4	6400	W	5	5	5	5
4	6450	W	5	5	5	5
4	6500	W	5	5	5	5
4	6550	W	5	5	5	5
4	6600	W	5	5	5	5
4	6650	W	5	5	5	5
4	6700	W	5	5	5	5
4	6750	W	5	5	5	5
4	6800	W	5	5	5	5
4	6850	W	5	5	5	5
4	6900	W	5	5	5	5
4	6950	W	5	5	5	5
4	7000	W	5	5	5	5
4	7050	W	5	5	5	5
4	7100	W	5	5	5	5
4	7150	W	5	5	5	5
4	7200	W	5	5	5	5
4	7250	W	5	5	5	5
4	7300	W	5	5	5	5
4	7350	W	5	5	5	5
4	7400	W	5	5	5	5
4	7450	W	5	5	5	5
4	7500	W	5	5	5	5
4	7550	W	5	5	5	5
4	7600	W	5	5	5	5
4	7650	W	5	5	5	5
4	7700	W	5	5	5	5
4	7750	W	5	5	5	5
4	7800	W	5	5	5	5
4	7850	W	5	5	5	5
4	7900	W	5	5	5	5
4	7950	W	5	5	5	5
4	8000	W	5	5	5	5
4	8050	W	5	5	5	5
4	8100	W	5	5	5	5
4	8150	W	5	5	5	5
4	8200	W	5	5	5	5
4	8250	W	5	5	5	5
4	8300	W	5	5	5	5
4	8350	W	5	5	5	5
4	8400	W	5	5	5	5
4	8450	W	5	5	5	5
4	8500	W	5	5	5	5
4	8550	W	5	5	5	5
4	8600	W	5	5	5	5
4	8650	W	5	5	5	5
4	8700	W	5	5	5	5
4	8750	W	5	5	5	5
4	8800	W	5	5	5	5
4	8850	W	5	5	5	5
4	8900	W	5	5	5	5
4	8950	W	5	5	5	5
4	9000	W	5	5	5	5
4	9050	W	5	5	5	5
4	9100	W	5	5	5	5
4	9150	W	5	5	5	5
4	9200	W	5	5	5	5
4	9250	W	5	5	5	5
4	9300	W	5	5	5	5
4	9350	W	5	5	5	5
4	9400	W	5	5	5	5
4	9450	W	5	5	5	5
4	9500	W	5	5	5	5
4	9550	W	5	5	5	5
4	9600	W	5	5	5	5
4	9650	W	5	5	5	5
4	9700	W	5	5	5	5
4	9750	W	5	5	5	5
4	9800	W	5	5	5	5
4	9850	W	5	5	5	5
4	9900	W	5	5	5	5
4	9950	W	5	5	5	5
4	10000	W	5	5	5	5

개족도리 (*Asarum maculatum* NAKAI), 도둑놈의 갈고리 (*Desmodium oxyphyllum* DC.), 노루발 (*Pyrola japonica* KLENZE) 등이었다.



Fig.8. Schematic profile of *Pinus densiflora* community.

1. *Pinus densiflora* S. et Z.
2. *Carpinus laxiflora* BL.
3. *Acer palmatum* THUNB.
4. *Styrax japonica* S. et Z.
5. *Ilex crenata* THUNB.
6. *Pourthiaea villosa* DECNE.
7. *Maackia fauriei* TAKEDA
8. *Sasa quelpaertensis* NAKAI

各 地域의 優占種에 따라 漢拏山소나무 群落을 分類하면 全群
 落이 소나무-제주조릿대 群集 (*Pinus densiflora* S. et Z. -
Sasa guelpaertensis NAKAI association)이며, 7地域은 처녀고
 사리-물봉선 亞群集 (*Lastrea thelypteris* BORY-*Impatiens*
textori MIQ. subassociation), 1地域은 소나무-보리수 亞
 群集 (*Pinus densiflora* S. et Z. -*Elaeagnus umbellata* THUNB.
 subassociation), 1.7地域을 除外한 全地域은 서어나무-주목 亞群
 集 (*Carpinus laxiflora* BL. -*Taxus cuspidata* S. et Z. sub-
 association)이었다. 또 2.3地域은 사스레피나무-생강나무 變
 群集 (*Eurya japonica* THUNB. -*Lindera obtusiloba* BL. varietal
 association)이라 볼 수 있었다.

우리나라 中部地方의 소나무林과의 植生 (吳, 金 1973)을 比較
 해보면, 漢拏山 소나무群落에는 떡갈나무 (*Quercus dentata* THUN-
 B.)가 거의 없고 졸참나무 (*Quercus serrata* THUNB.)가 많
 으며 底木層에 제주조릿대 (*Sasa guelpaertensis* NAKAI)와 광
 광나무 (*Ilex crenata* THUNB.)가 큰 被度를 나타내는점이 크게
 다르게 나타났다.

IV. Summary

This study, conducted with the quadrat method and the analysis of the aerial photographs of Mt. Halla, was intended to investigate the distribution and characters of *Pinus densiflora* S. et Z. communities in Mt. Halla from May 1980 to September 1981.

The results obtained were summarized as follows:

1. Living conditions.

(A) *Pinus densiflora* S. et Z. communities in Mt. Halla 11 to 18 m high, 26 to 54 cm d.b.h. and 0.0125 to 0.15/m² dense in canopy trees.

(B) The state of growth estimated good.

2. Distribution.

(A) The communities, ranging from 650 to 1,450 m altitude.

(B) Highly populated at 1,200 m altitude.

(C) Horizontal distribution of the communities, ellipseshaped with in the radius of 5 to 7 km from the top of Mt. Halla.

(D) Highly prevailing on the north-west by west facing slope.

3. Classification of communities.

(A) The *Pinus densiflora* S. et Z. communities of Mt. Halla, represented typically *Pinus densiflora* S. et Z. - *Sasa quelpaertensis* NAKAI association.

(B) Largely classified into *Carpinus taxiflora* BL. -

Taxus cuspidata S. et Z. subassociation,
Pinus densiflora S. et Z.-*Elaeagnus umbellata*
THUNB. subassociation, *Lastrea thelypteris* BORY-
Impatiens textori MIQ. subassociation, *Eurya jap-*
onica THUNB.-*Lindera obtusiloba* BL. varietal asso-
ciation.


(C) mainly accompanied by *Quercus × grosseserrata* BL.,
Carpinus tschonoskii Max., *Maackia fauriei* TAKEDA,
Quercus serrata THUNB., *Daphniphyllum macropodum*
MIQ., *Lindera erythrocarpa* MAKINO, *Asarum macula-*
tum NAKAI, *Desmodium oxyphyllum* DC., *Pyrola japon-*
ica KLENZE etc.

4. Being the high coverage of *Sasa quelpaertensis* NAKAI
and *Ilex crenata* THUNB., *Pinus densiflora* S. et Z.
communities of Mt. Halla differed greatly from those
of middle area of the main land.

V. 参 考 文 献

1. Braun Blanquet. 1964. Pflanzensozioologie. 190PP.
springer - verlag, New - York.
2. 車鍾煥 1969. 漢拏山 植物의 垂直分布. 植会誌 12(4):19-29.
3. _____. 1970. 濟州道 植物群落의 生態学的研究. 植会誌 13(1):
13 - 24.
4. 張楠基, 朴勝太, 李喜玟. 1973. 漢拏山森林群落의 植物社会学的
分析. 연구논총. 서울대학교 教育会 3: 167 - 179.
5. 鄭英昊, 姜永武. 1971. 江華島 植物의 分類学的 研究. 學術院論文
集 10: 91 - 297.
6. 韓昶烈. 1965. 漢拏山 自生왕벚 및 推定兩親에 関한 研究 II.
植会誌 8(1-2): 11 - 18.
7. 洪元植. 1959. 雪嶽山の 植物群落研究. 카토릭의대論文集 3:
396 - 409.
8. 伊藤秀三. 1974. 九州西部森林植生の植物社会学的研究 II. 長崎大学
教養部 紀要 自然科学 15:59 - 74.
9. _____. 1977. 長崎県の植生. 長崎大学教養部: 1 - 143.
10. _____. 1977. 九州西部森林植生の植物社会学的 研究 V. 長崎大学
教養部紀要 自然科学 17: 13 - 27.
11. _____, 堀田浩, 川里弘孝. 1974. 九州西部森林植生の植物社会学
的研究 III. 長崎大学 教養部紀要 自然科学 15: 75 - 81.

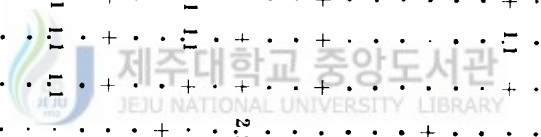
12. ———, 修行寬 外 6 人. 1976. 对馬의 森林植生, 長崎県生物学会 : 61 - 85.
13. Kenneth A. Kershaw. 1977. Quantitative and Dynamic Plant Ecology · 308PP. E. L. B. S. and Edward Arnold, London.
14. 金俊鎬, 尹成模. 1972. 森林의 生産構造와 生産力에 대한 研究 II. 植会誌 15(3): 1 - 8.
15. 金遵敏, 張楠基. 1973. 韓國에 있어서 植物群集의 分布様相과 生産能에 관하여 I. 學術院 論文集 12 : 97 - 113.
16. ———, 朴奉奎, 李一球, 車鍾煥. 1975. 植物生態學. 374PP. 文運堂, 서울.
17. 金 淨. 1520. 濟州風土錄.
18. 金甲德. 1976. 航空寫眞을 이용한 山林資源調查法의 研究. 韓國 林學會誌 30 : 1 - 7.
19. 金文洪, 金京植. 1980. 濟州道 主要附屬 道寺의 植物相. 濟州大 論文集 11 : 113 - 132.
20. ———, 吳現道. 1980. 天帶淵溪谷의 植物相研究. 濟州大 論文集 12 : 169 - 171.
21. 吉良竜夫, 田崎忠良, 宮脇昭, 沼田真. 1977. 環境と生物指標 I. 291PP. 共立出版株式会社, 東京.
22. 李昌福. 1980. 大韓植物圖鑑. 990PP. 鄉文社, 서울.
23. 李宗錫, 金文洪. 1980. 濟州道内 導入造景 및 栽培植物의 種類에 관한 調査研究 I 濟州大論文集 12 : 97 - 99.

24. 李春寧, 安鶴洙. 1965. 韓國植物名鑑. 353PP. 苑學社, 서울.
25. 李德鳳. 1957. 濟州島의 植物相. 高大文理大論集 2 : 339 - 412.
26. 李恩哲, 陸昌洙. 1965. 濟州道의 藥品資源植物. 藥師會誌 6(2):
107 - 124.
27. 李永魯. 1980. 漢拏山둔네코 溪谷流域常綠闊葉樹의 垂直分布. 韓國
自然保存協會 研究報告書 2 : 5 - 11.
28. Michael Neushul. 1974. Botany. 532PP. Hamilton Pub.,
California, U.S.A.
29. 森為三. 1928. 濟州島所生植物分布に就て 文教の朝鮮 38:33-54.
30. 中井猛之進. 1914. 濟州島並莞島 植物調査報告書. 156PP. 朝鮮
總督府.
31. 農村振興庁農業技術研究所. 1976. 濟州道精密土壤圖. 138PP. 農村
振興庁, 수원.  JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY
32. 沼田真. 1976. 自然保護ハンドブック. 390PP. 東京大出版會, 東京.
33. ————. 1972. 圖說植物生態學. 286PP. 朝倉書店, 東京.
34. 吳智泳, 金胄弼. 1973. 松林의 林床植物의 構成과 變遷에 關하
여. 忠北大論文集 7 : 137 - 145.
35. 吳現道, 金文洪. 1977. 濟州道 植物에 關한研究 I. 濟州大 論文
集 9 : 23 - 40.
36. 吳桂七. 1958. 光陵森林의 植物群落學的研究 I. 中央大 論文集
3 : 285 - 310.
37. ————. 1968. 漢拏山의 植物. 漢拏山 및 紅島. 87PP. 文化公

- 報部, 서울.
38. ———. 1970. 소나무群集안의 주요 구성종의 미분포와 중간상관. 植会誌 13(1): 33 - 46.
39. ———. 1972. 中部韓國의 自然生 소나무의 연 신장성장율에 영향을 미치는 土壤要因들에 대한 多요인분석. 植会誌 15(4): 1 - 12.
40. ———. 1975. 自然生 幼齡 소나무林内 草本層의 種多樣도와 生態的 地位量에 대하여. 植会誌 18(1): 18 - 22.
41. 大政正隆. 1978. 森林学. 553PP. 帝国森林会, 東京.
42. 吳相哲. 1975. 濟州道 常綠闊葉樹의 再檢討와 濟州道内 地域別 分布調查. 濟州教育大學 論文集 5: 9 - 32.
43. ———. 1976. 濟州道 常綠闊葉樹의 分布調查Ⅱ. 濟州教育大學 論文集 6: 59 - 70.
44. 朴行信, 吳文儒, 吳德鉄, 金源沢. 1977. 漢拏山 白鹿潭分火口内의 生態系에 관한 研究 I. 濟州大 論文集 9: 177 - 192.
45. 朴奎殷. 1980. 濟州地域의 風向 및 風速의 年變化. 濟州大論文集 12: 279 - 282.
46. 朴萬奎, 洪元植. 1959. 雪嶽山の 植物群落研究. 植会誌 11(2): 1 - 21.
47. 朴奉奎. 1972. 울릉도의 植生. 이화여대 한국생활과학연구원논총 8: 53 - 65.
48. ———. 1972. 五臺山の 森林植生の 植物社会学的研究. 이화여대

- 한국생활과학 연구원 논총 9 : 9 - 12.
49. 朴寿現, 1970. 無等山 植生調査研究, 植会誌 2 (1,2) : 23 - 39.
50. 宋基鶴, 金在生, 1963. 智異山森林生態調査豫報, 진주농대 연구보고 2.
51. 外山三郎, 堀川芳雄, 吉岡邦二, 伊藤秀三, 1968. 男女群島の植生, 長崎県文化財調査報告書 6 : 34 - 57.
52. 外山三郎, 伊藤秀三, 川里弘孝, 1978. 西九州における アオモシの分布と生態, 北陸の植生 25(4) : 111.
53. 植木秀幹, 1933. 朝鮮森林植物帯, 植物分類地理 2(2) : 73 - 85.
54. 嚴圭白, 1962. 松柏類의分布를 中心으로하는 漢拏山の垂直分布帶, 植会誌 5(2) : 17 - 20.
55. 湯麟錫, 金源, 1970. 南海郡의 植物相, 植物分類誌 2 (1, 2) : 1 - 10.
56. 林慶彬, 1966. 林業辭典, 722PP. 農林新聞社出版部, 서울.
57. ———, 1977. 自然保護와 林業, 韓國林学会誌 35 : 65 - 69.

Quadrat No.	Locality No.	Altitude (m)	Slope aspect	Slope degree (°)	First tree layer: height (m)	No. of species	coverage (%)
1	1	1050	S	10	10	10	10
2	1	1100	E	10	10	10	10
3	1	730	SE	10	10	10	10
4	2	800	SE	10	10	10	10
5	2	850	SW	10	10	10	10
6	3	950	W	10	10	10	10
7	3	900	SW	10	10	10	10
8	3	1000	SW	10	10	10	10
9	3	1000	SW	10	10	10	10
10	4	1050	SW	10	10	10	10
11	4	1100	W	10	10	10	10
12	4	1300	SW	10	10	10	10
13	5	1250	W	10	10	10	10
14	5	1200	W	10	10	10	10
15	5	1050	NW	10	10	10	10
16	6	1050	W	10	10	10	10
17	6	1100	NW	10	10	10	10
18	6	850	N	10	10	10	10
19	7	800	E	10	10	10	10
20	7	1000	NE	10	10	10	10
21	8	950	NE	10	10	10	10
22	8	800	N	10	10	10	10
23	8	900	N	10	10	10	10
24	9	900	N	10	10	10	10
25	9	1300	N	10	10	10	10
26	9	1350	NW	10	10	10	10
27	9	1300	W	10	10	10	10
28	10	10	SW	10	10	10	10
29	10	1100	SW	10	10	10	10
30	11	1100	SW	10	10	10	10
31	11	1200	SW	10	10	10	10
32	11	1100	SW	10	10	10	10
33	11	1100	SW	10	10	10	10
34	11	1200	SW	10	10	10	10



- 1 Pinus densiflora S. et Z.
- 2 Carpinus laxiflora BL.
- 3 Quercus × grosseserrata BL.
- 4 Carpinus tschonoskii MAX.
- 5 Maackia fauriei TAKEDA
- 6 Kalopanax pictum NAKAI
- 7 Quercus serrata THUNB.
- 8 Acer mono MAX.
- 9 Cryptomeria japonica D. DON
- 10 Pinus thunbergii PARL.
- 11 Acer palmatum THUNB.
- 12 Daphniophyllum macropodum MIQ.
- 13 Cornus kousa BUERG.
- 14 Cornus controversa HEMSL.
- 15 Magnolia sieboldii K. KOCH
- 16 Malus sieboldii REHDER
- 17 Meliosma myriantha S. et Z.
- 18 Lindera erythrocarpa MAKINO.
- 19 Rhamnella franguloides WEBERB.
- 20 Rhus verniciflua STOKES
- 21 Rhus chinensis MILL.
- 22 Viburnum erosum THUNB.
- 23 Stephanandra incisa ZABEL.
- 24 Syrax japonica S. et Z.
- 25 Ilex crenata THUNB.
- 26 Euonymus alatus SIEB.
- 27 Zanthoxylum schinifolium S. et Z.
- 28 Pourthiaea villosa DECNE.
- 29 Ligustrum obtusifolium S. et Z.
- 30 Aralia elata SEM.

謝

辭

本 研究를 遂行함에 있어 細心한 指導와 鞭撻을 아끼지 않으신
指導教授 金文洪 教授님께 深甚한 謝意를 表하며 많은도움을 주신
植物学科의 여러 教授님과 漢拏山의 航空写真을 分析하여 주신 韓國
山林資源 調查研究所 韓甲俊 先生님께 깊은 感謝의 뜻을 表합니다.

